

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 05137377 A

(43) Date of publication of application: 01.06.93

(51) Int. Cl

H02P 6/02  
H02P 3/18

(21) Application number: 03296922

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22) Date of filing: 13.11.91

(72) Inventor: YAMASHITA SATOSHI

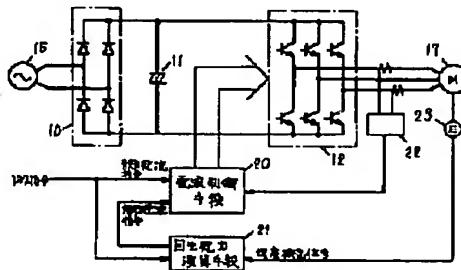
(54) DRIVER FOR BRUSHLESS MOTOR

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a driver for a brushless motor which has a small size and a low cost and in which a discharge resistor is eliminated by consuming regenerative power as an armature copper loss.

CONSTITUTION: A driver for a brushless motor comprises means 21 for calculating regenerated power, and current control means 20 for so adding or subtracting torque reactive component current of a motor current during regeneration that an armature copper loss by the motor current corresponds to the calculated regenerated power. The regenerated power is consumed as an armature copper loss to prevent a rise of the DC voltage of a converter during regeneration, i.e., the DC voltage of a smoothing capacitor 11.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-137377

(43)公開日 平成5年(1993)6月1日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 02 P 6/02  
3/18

識別記号 庁内整理番号

3 4 1 L 8527-5H  
1 0 1 D 8209-5H

F I

技術表示箇所

5

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平3-296922

(22)出願日

平成3年(1991)11月13日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 山下 智

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

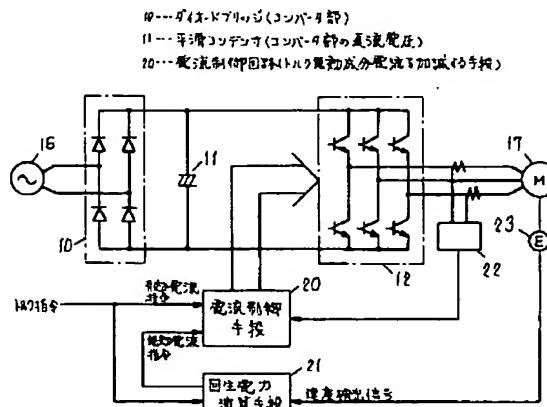
(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 ブラシレスモータの駆動装置

(57)【要約】

【目的】 回生電力を電機子銅損として消費させることにより放電抵抗器をなくした、小型かつ廉価なブラシレスモータの駆動装置を提供する。

【構成】 回生電力を演算する手段21と、モータ電流による電機子銅損が上記演算した回生電力に相当するようモータ電流のトルク無効成分電流を回生動作中に加減する電流制御手段20とを備え、回生電力を電機子銅損として消費して回生動作中のコンバータ部の直流電圧、すなわち平滑コンデンサ11の直流電圧の上昇を防止するブラシレスモータの駆動装置。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回生動作中に回生電力を演算する手段と、モータ電流による電機子銅損が上記演算した回生電力に相当するようにモータ電流のトルク無効成分電流を回生動作中に加減する手段とを備え、回生電力を電機子銅損として消費して回生動作中のコンバータ部の直流電圧の上昇を防止するブラシレスモータの駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、回生電力を消費させる手段を備えたブラシレスモータの駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のモータ駆動装置は、商用交流電源を直流電源に変換するコンバータ部と、その直流電源をモータに印加する交流電流に変換するインバータ部を備え、直流電源部に放電用抵抗とそれをスイッチングするトランジスタを有し、回生電力により直流電源電圧が所定の電圧より上昇したとき、前記トランジスタをオンして回生電力を放電用抵抗により消費させていた。以下、図面を参照しながら従来の技術について説明する。図2は三相モータの駆動装置を示し、10は商用電源16を整流し直流電源に変換するコンバータとしてのダイオードブリッジ、11は平滑コンデンサ、12は直流電源よりモータ17に交流電源を印加するためのトランジスタである。モータ17が回生動作となったとき、モータ17から発生する回生電力は駆動装置に還元され平滑コンデンサ11に蓄えられる。それにより平滑コンデンサ11の電圧が上昇を始める。13は電圧検出器であり、平滑コンデンサ11の電圧が所定値を越えたときトランジスタ14をオンとし、放電用抵抗15に電流を流して回生電力を消費させていた。

$$I_u = I_q \cdot \sin \omega t + I_d \cdot \cos \omega t$$

$$I_v = I_q \cdot \sin (\omega t - 120^\circ) + I_d \cdot \cos (\omega t - 120^\circ)$$

$$I_w = I_q \cdot \sin (\omega t - 240^\circ) + I_d \cdot \cos (\omega t - 240^\circ)$$

とし、各相のモータ電機子抵抗をRとすれば、銅損 $P_c$ は、

$$P_c = I_u^2 \cdot R + I_v^2 \cdot R + I_w^2 \cdot R = 3 (I_q^2 + I_d^2) R / 2$$

となる。

【0008】銅損 $P_c$ をトルク有効成分 $P_{cq}$ と無効成分 $P_{cd}$ に分離すると、

$$P_{cq} = 3 \cdot I_q^2 \cdot R / 2$$

$$P_{cd} = 3 \cdot I_d^2 \cdot R / 2$$

となる。

【0009】DCブラシレスモータの駆動装置は、トルクに有効な成分のみをモータに印加し、無効な成分は印加しないのが一般的である。回生電力として消費せなければならぬ電力 $P_{reg}$ は、

$$P_{reg} = P_m - P_{cq} - P_i - P_{tr}$$

## \* 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のモータ駆動装置では、回生電力が増大したとき、放電用抵抗の発熱が大きくなり、放熱の問題や抵抗器の形状も大きくしなければならないという問題があった。

【0004】本発明は上記課題を解決するもので、従来の放電抵抗器をなくした、小型かつ廉価なブラシレスモータの駆動装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のブラシレスモータの駆動装置は、回生動作中に回生電力を演算する手段と、モータ電流による電機子銅損が上記演算した回生電力に相当するようにモータ電流のトルク無効成分電流を回生動作中に加減する手段とを備えている。

## 【0006】

【作用】本発明は上記手段により、回生電力を電機子銅損として消費して回生動作中のコンバータ部の直流電圧の上昇を防止している。

## 【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。図1は本発明のブラシレスモータの駆動装置の構成を示すブロック図で、21は回生電力演算手段、22はモータ電機子電流を検出する手段、23はエンコーダ、20は電流指令とロータ位相により、トルク有効電流と無効電流を制御する電流制御手段である。電機子電流はモータの誘起電圧と同相のトルクに有効な成分と、電気的に $90^\circ$ 位相のずれたトルクに無効な成分に分解することができる。三相モータの場合、各相に流れる電流をトルク有効成分 $I_q$ と無効成分 $I_d$ に分離し、

40  $P_m$  : モータが受ける外部機械エネルギー  
 $P_{cq}$  : モータの銅損  
 $P_i$  : モータの鉄損  
 $P_{tr}$  : 駆動装置のトランジスタ電力損失等  
 で示される。ここに $P_m$  (機械エネルギー) はモータの回転速度とトルクの積であり、またトルクはモータ電流と比例した値、 $P_i$  (鉄損) はモータ固有の値で既知の値であり、 $P_{tr}$  (トランジスタ電力損失) は駆動装置固有の値で既知の値である。

【0010】したがって回生電力として処理せなければならぬ電力 $P_{reg}$ は、リアルタイムに容易に演算できることになる。ここで $P_{reg} \leq P_{cd}$ となるトルク無効成分電流 $I_d$ は、

## 【0011】

## 【数1】

$$I_d \geq \sqrt{\frac{2(P_m - P_{c,q} - P_i - P_{t,r})}{3R}}$$

【0012】となり、モータが回生動作となったとき回生電力演算手段21により上記 $I_d$ を演算し、電機子にトルク無効成分電流 $I_d$ を印加すれば回生電力はすべて銅損として消費させることができ、コンバータ部の直流電圧の増加を防止できる。なお、モータが回生動作中で10あることはたとえばモータのトルク指令値が負になることによって検知され、その場合たとえばコミュニケーションセンサの信号を移相するなどによってモータ電流のトルク無効成分電流の大きさを加減することができる。

【0013】

【発明の効果】以上のお説明で明らかなように本発明によれば、モータが回生動作となったときその回生電力を演算し、その回生電力に応じたトルク無効成分電流を電機

子に印加することによって回生電力を銅損として消費させることができ、それにより放電抵抗等が不要となり、小型かつ廉価で発熱の少ないブラシレスモータの駆動装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のブラシレスモータの駆動装置の回路図

【図2】従来のブラシレスモータの駆動装置の回路図

【符号の説明】

10 ダイオードブリッジ (コンバータ部)

11 平滑コンデンサ (コンバータ部の直流電圧)

20 電流制御回路 (トルク無効成分電流を加減する手段)

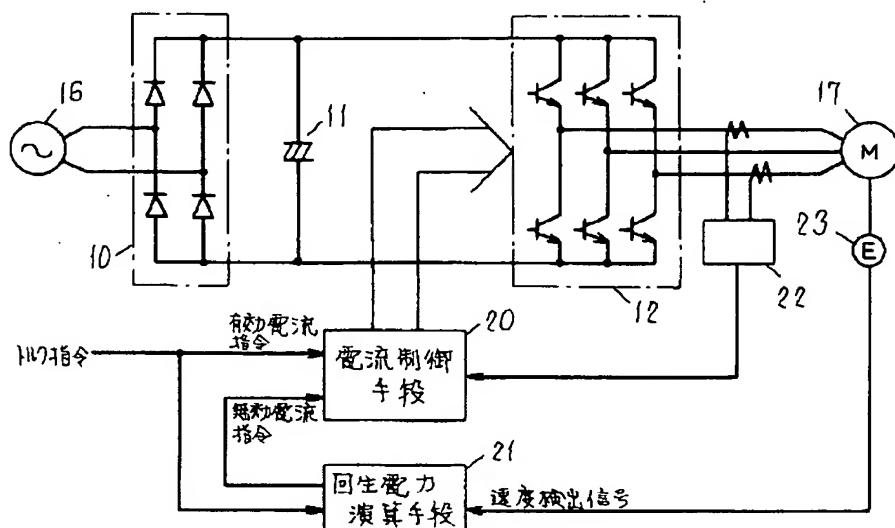
21 回生電力演算手段

【図1】

10---ダイオードブリッジ(コンバータ部)

11---平滑コンデンサ(コンバータ部の直流電圧)

20---電流制御回路(トルク無効成分電流を加減する手段)



【図2】

